

**Заключение.** Однолетние вырубki заселяют преимущественно виды открытых пространств (14); в связи с усложнением структуры фитоценоза и возрастного состава древостоя они дополняются и постепенно замещаются дендрофильными (15–19 видов отмечены в 5-летних и 18–24 вида в 10-летних насаждениях); к 20 годам орнитокомплекс сосновых насаждений включает 28–29 видов птиц с общей плотностью 3,05–3,82 пар/га. Плотность видов на зарастающих вырубках возрастает с увеличением числа ярусов, а также опосредована не только естественным развитием растительного сообщества, но и уходом за лесными культурами. Возобновление исходного орнитокомплекса также зависит от материнского типа леса – более простые по своей структуре насаждения (сфагновые, лишайниковые) восстанавливают число и плотность гнездящихся видов менее интенсивно, чем сложные (черничные, вересковые). Такая зависимость обусловлена различием в растительных ассоциациях, приуроченных к определенной стадии возобновления.

#### Литература

1. Ярошенко, А.Ю. Малонарушенные лесные территории Европейского Севера России / А.Ю. Ярошенко, П.В. Потапов, С.А. Турубанова. – М.: Гринпис России, 2001. – 75 с.
2. Гриднева, В.В. Трансформация гемибореальных орнитоценозов в условиях современной лесозексплуатации / В.В. Гриднева, В.Н. Якимов // Трансформация экосистем, 2022. – № 5(1). – С. 95–103.
3. Бибби, К. Методы полевых экспедиционных исследований. Исследования и учеты птиц / К. Бибби, М. Джонс, С. Мардсен. – М.: Союз охраны птиц. – 186 с.

### ВЛИЯНИЕ МИКРОБНЫХ УДОБРЕНИЙ НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ САЖЕНЦЕВ ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ И СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ПРИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ

*А.П. Яковлев, Е.А. Маслоков, С.К. Бакей, Г.И. Булавко, А.А. Лешков*  
Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск,  
Республика Беларусь, [A.Yakovlev@cbg.org.by](mailto:A.Yakovlev@cbg.org.by)

Среди важнейших фундаментальных и прикладных исследований в сфере охраны и воспроизводства природных ресурсов все более актуальное значение приобретают проблемы предотвращения и ликвидации последствий отрицательного влияния промышленных технологий на природные ландшафты. Понятно, что промышленный прогресс не остановить, поэтому отчуждение земель для производственных нужд будет продолжаться, но его надо проводить не стихийно, а в плановом, продуманном порядке, с предварительными исследованиями территорий, чтобы при их отчуждении для производственных нужд обойтись наименьшими потерями для страны и природы в целом.

Деградация земель относится к числу наиболее актуальных экологических проблем Беларуси, одним из сдерживающих факторов ее устойчивого развития. Основными причинами деградации земель являются трансформация земель при добыче и переработке полезных ископаемых и ведении строительных работ. Наиболее опасным является открытый способ разработки, но при этом, экономически, самый дешевый и по этому самый распространенный способ добычи [1].

В соответствии с целью использования таких площадей определяют направления рекультивации. Наиболее эффективным способом освоения нарушенных земель считается лесная рекультивация. Она требует значительно меньше средств относительно, например, сельскохозяйственной рекультивации и технически легче выполнима.

Часть нарушенных земель восстанавливается естественным путем. Однако в связи со спецификой природных условий и вследствие интенсивной деформации ландшафта на данных территориях земли характеризуются нарушениями физико-химических показателей, почвенных режимов, а также низким показателем органической составляющей. В связи с этим, для эффективного восстановления почвенно-растительного комплекса на техногенно нарушенных землях необходимо проведение рекультивационных мероприятий с применением органических мелиорантов.

С целью изучения эффективности использования микробных препаратов отечественного производства для улучшения эдафических условий нарушенных земель при искусственном лесовосстановлении песчаных и песчано-гравийных карьеров Гродненской и Минской областей. Полевой опыт включал в себя 4 варианта: контроль (без внесения препаратов) (1), обработка в середине мая и июня для всех препаратов 2% раствором Агромик (2); обработка 2% раствором Бактопин (3); обработка 2% раствором Гордебак (4). На площадях ПГС «Синьча» (Пуховичский р-н Минской области) и ПГС «Кореличи» (Кореличский р-н, Гродненкой обл.) в качестве испытуемых культур выступали 7-летние саженцы сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и ели европейской (*Picea abies* (L.) Karst.).

Методика исследований предусматривала закладку на каждом из объектов исследования серию пробных площадок размером 50 м<sup>2</sup>, располагавшихся равномерно по двум ходовым линиям по диаметрам карьеров. Для исследования успешности роста лесных культур по вариантам эксперимента для каждого карьера закладывали по две пробные учетные площадки, определяли высоту, диаметр ствола, кроны, а также биометрические показатели хвои.

Как показали наши исследования [2], химические свойства песчаных техногенных грунтов без дополнительного внесения удобрений являются крайне несбалансированными по основным элементам питания, что приводило к замедлению процессов почвообразования и развитию растительного сообщества в целом. Внесение органического вещества в виде микробных препаратов даже в небольших объемах существенно ускорило процессы почвообразования и формирования благоприятных для растений почвенных условий.

Основными показателями качества создания лесных культур при рекультивации являются высота и диаметр растений, которые должны соответствовать определенным нормативам. В наших опытах установлено, что реакция саженцев более быстрорастущей породы *P. sylvestris* на внесение микробиологических удобрений относительно растений ели европейской значительно лучше выражена по высоте, диаметру стволика у корневой шейки и средней длине побегов текущего прироста (таблица). Нетрудно убедиться, что практически для всех препаратов выявлены положительные достоверные различия с контролем по изучаемым характеристикам.

Несущественные различия с контрольным вариантом опыта по высоте растений у ели европейской, на наш взгляд, обусловлены более медленными темпами ее роста, но компенсируются увеличением радиального и текущего приростов ствола и побегов при использовании всех видов отечественных микробных препаратов.

Следует заметить, что независимо от породы хвойных растений, используемых для фиторекультивации песчано-гравийных карьеров, наибольший положительный эффект для реализации ростовой функции выявлен при внесении 2% рабочего раствора Бактопин (вариант 3). Так, по высоте для ели и сосны различия с контролем составляют соответственно 2 и 40%, по диаметру – 229 и 60%, по длине побегов – 60 и 70%.

Таблица – Величина средних биометрических показателей развития надземной фитомассы опытных растений по вариантам опыта, ПГС «Кореличи»

Вариант опыта	Высота, см	Диаметр, см	Длина побега, см	Степень охвоения	Длина хвои, см	Ширина хвои, см
<i>P. abies</i>						
1	37,4±2,5	0,7±0,08	3,2±0,4	12,1	0,7±0,02	0,12±0,002
2	35,2±3,1	1,6±0,17*	3,8±0,6	12,3	0,9±0,02*	0,12±0,002
3	37,9±3,2	1,6±0,17*	5,0±0,6*	11,5	0,9±0,02*	0,13±0,002
4	34,4±1,3	0,9±0,13	4,4±0,4*	12,6	0,7±0,01	0,13±0,002
<i>P. sylvestris</i>						
1	45,6±2,3	1,2±0,09	10,4±0,7	4,3	4,3±0,1	0,15±0,004
2	52,4±3,8*	1,6±0,13*	13,2±1,4*	3,7	3,8±0,1	0,14±0,003
3	65,6±5,9*	1,9±0,13*	17,6±0,9*	3,5	5,2±0,1*	0,14±0,003
4	50,4±4,2	1,5±0,16*	12,5±0,5*	3,3	3,9±0,1	0,13±0,003

\*Примечание – статистически значимое повышение значений в опытных группах при  $p \leq 0,05$ .

Развитие надземной части определяется успешностью фотосинтеза, протекающего в ассимилирующих органах растений. Поэтому, чем выше характеристики количества хвоинок на побеге, их размерные величины, тем быстрее идет накопление органических веществ в растении. Установлено, что для всех вариантов опыта с применением Агромика, Бактопина и Гордебака независимо от видовой принадлежности хвойных растений в полевом эксперименте, превышение количества хвоинок на побегах в 1,1–1,5 раза больше, а также их длины – в 1,1–1,2 раза. И хотя степень охвоённости побега за счет большей средней длины последнего в опыте оказалась ниже контрольных показателей, общая максимальная протяженность фотосинтезирующего аппарата (произведение числа хвоинок на их среднюю длину) для саженцев ели составила 5,2 см, сосны – 32, см соответственно, что в 1,9 и 1,7 раза больше контрольного варианта.

Таким образом, применение отечественных микробных препаратов может рассматриваться как эффективный агротехнический прием потенциально улучшающий ростовую функцию и повышающий продуктивность лесных культур ели и сосны при рекультивации песчано-гравийных карьеров.

#### Литература

1. Хомич, П.З. Полезные ископаемые Беларуси: к 75-летию БелНИГРИ / П.З. Хомич [и др.]. – Минск, 2002. – 527 с.
2. Яковлев, А.П. Использование микробных препаратов для оптимизации лесной рекультивации песчано-гравийных карьеров / А.П. Яковлев, Г.И. Булавко // Рекультивация нарушенных земель: технологии, эффективность и биоразнообразие: Сб. науч. тр. Всерос. науч.-практ. конф., Новокузнецк, 01–03 октября 2024 года. – Новокузнецк: Сиб. гос. инд. ун-т, 2024. – С. 77–82.

## ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В НЕКОТОРЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОНАХ УРБОЭКОСИСТЕМ

**В.В. Яновская, И.А. Литвенкова**

**ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,**

*kviki1096@rambler.ru, Inna.litvenkova@yandex.ru*

Растительность является неотъемлемой частью природно-территориального комплекса урбанизированных территорий и основной составляющей ландшафтно-рекреационных территорий. В городах она представлена озелененными территориями различного типа, происхождения, формы пользования и функционального назначения.